



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    2 月 2 7 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 5 0 4 5 5  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 0 5 0 4 5 5 ]

出      願      人                      シャープ株式会社  
Applicant(s):



2 0 0 3 年    9 月 3 0 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 02J04176

【提出日】 平成15年 2月27日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01H 63/00  
H04B 1/18

【発明の名称】 切換装置及び衛星用アンテナ切換装置

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 岡橋 哲秀

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100085501

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐野 静夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100111811

【弁理士】

【氏名又は名称】 山田 茂樹

【選任した代理人】

【識別番号】 100121256

【弁理士】

【氏名又は名称】 小寺 淳一

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 024969

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0208726

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 切換装置及び衛星用アンテナ切換装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 装置が着脱される  $x$  個の第 1 ポートと、インピーダンス回路を介して第 1 ポートに接続されており、第 1 装置との間で信号授受を行う第 2 装置が着脱され、該第 2 装置から直流電圧が印加される  $y$  個の第 2 ポートと、結合コンデンサを介して第 1 ポートに接続されており、他の切換装置の第 1 ポートが着脱される  $x$  個の第 3 ポートと、第 2 装置からの命令信号に応じて前記インピーダンス回路に流れる電流値を変化させることで、第 2 ポートに印加される直流電圧に前記命令信号を重畳して第 1 ポートに送出する信号重畳回路と、を有して成り、第 1、第 2 装置間における  $x$  対  $y$  の接続切換制御を行う切換装置であって、前記インピーダンス回路は、第 3 ポートの接続状態に応じたインピーダンス値を示すことを特徴とする切換装置。

【請求項 2】 衛星用アンテナで得られた受信信号に所定の変換処理を施すコンバータが着脱される  $x$  個のコンバータポートと、インピーダンス回路を介して前記コンバータポートに接続されており、前記コンバータとの間で信号授受を行うレシーバが着脱され、該レシーバから直流電圧が印加される  $y$  個のレシーバポートと、結合コンデンサを介して前記コンバータポートに接続されており、他の衛星用アンテナ切換装置のコンバータポートが着脱される  $x$  個のカスケードポートと、前記レシーバからの命令信号に応じて前記インピーダンス回路に流れる電流値を変化させることで、前記レシーバポートに印加される直流電圧に前記命令信号を重畳して前記コンバータポートに送出する信号重畳回路と、を有して成り、前記コンバータと前記レシーバとの間における  $x$  対  $y$  の接続切換制御を行う衛星用アンテナ切換装置であって、前記インピーダンス回路は、前記カスケードポートの接続状態に応じたインピーダンス値を示すことを特徴とする衛星用アンテナ切換装置。

【請求項 3】 前記インピーダンス回路は、前記カスケードポートの電圧印加状態に応じたインピーダンス値を示すことを特徴とする請求項 2 に記載の衛星用アンテナ切換装置。

【請求項 4】前記インピーダンス回路は、抵抗に前記カスケードポートの電圧印加状態に応じて開閉するスイッチ回路を直列接続して成る抵抗回路と、インダクタと、コンデンサと、を並列接続して成る並列共振回路であることを特徴とする請求項 3 に記載の衛星用アンテナ切換装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

複数機器間の相互接続切換制御を行う切換装置に関し、特に、衛星用アンテナで得られた受信信号に所定の変換処理を施すコンバータと、該コンバータとの間で信号授受を行うレシーバとの間に設置され、両者間における一対複数もしくは複数対複数の接続切換制御を行う衛星用アンテナ切換装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

衛星放送や衛星通信を受信する場合、衛星用アンテナで受信された高周波信号は、該衛星用アンテナに取り付けられた LNB [Low Noise Block converter] から同軸ケーブル等を介してレシーバ (STB [Set Top Box] など) へ伝送される。なお、単一の LNB から出力された受信信号を複数のレシーバに分配する場合や、複数の LNB から出力された受信信号の 1 つを選択して単一のレシーバに出力する場合、或いは複数の LNB から出力された受信信号を複数のレシーバに適宜配信する場合には、LNB とレシーバの間に衛星用アンテナ切換装置 (以下、スイッチボックスと呼ぶ) が設けられ、該スイッチボックスを用いて LNB とレシーバとの接続切換制御が行われていた (例えば、特許文献 1 を参照)。

【0 0 0 3】

なお、従来のスイッチボックスの中には、LNB が着脱される LNB ポートとレシーバが着脱されるレシーバポートの他に、同一構成から成るスイッチボックスの LNB ポートが着脱されるカスケードポートを有して成り、複数のスイッチボックスを縦列接続することが可能な機種もあった。

【0 0 0 4】

【特許文献 1】

特開平4-159824号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

確かに、上記構成から成るスイッチボックスであれば、カスケードポートに別のスイッチボックスを縦列接続するだけで、LNBを共有するレシーバの数を容易に追加することができるので、非常に使い勝手がよい。

【0006】

しかしながら、上記構成から成るスイッチボックスは、その回路構成上、各々を縦列接続した際にレシーバとLNBとの間でやり取りされる送受信信号が減衰してしまい、最悪の場合には該送受信信号を検出できなくなるという課題を有していた。この課題について、図4を参照しながら詳細に述べる。図4は従来のスイッチボックスの要部構成（信号送受信部）を示す回路図である。なお、本図では説明を簡単とするために、一段目のスイッチボックス110にはLNB31とレシーバ21のみが接続され、二段目のスイッチボックス120にはレシーバ22のみが接続された状態を示している。

【0007】

レシーバ21からLNB31に命令信号を送る場合には、マイコンm1が該命令信号に応じてトランジスタn1のオン／オフ制御を行い、信号検出用のインピーダンス回路z1に流れる電流値を変化させる。該制御によってノードa1の電位は前記命令信号に応じてパルス状に変動するので、LNBポートLP1にはレシーバ21から印加された直流電圧に前記命令信号が重畳されて送出されることになる。従って、LNB31には電源供給と併せて前記命令信号が伝達される。

【0008】

一方、レシーバ22からLNB31に命令信号を送る場合には、マイコンm2が前記命令信号に応じてトランジスタn2のオン／オフ制御を行い、インピーダンス回路z2に流れる電流値を変化させる。該電流制御によってノードa2の電位は前記命令信号に応じてパルス状に変動するので、LNBポートLP2にはレシーバ22から印加された直流電圧に前記命令信号が重畳されて送出されることになる。LNBポートLP2の出力電圧は、スイッチボックス110のカスケー

ドポート C P 1 に入力され、該入力電圧の交流成分のみが結合コンデンサ c 1 を介してノード a 1 に伝えられる。従って、L N B ポート L P 1 にはレシーバ 2 1 から印加された直流電圧に前記命令信号が重畳されて送出されることになる。

#### 【0009】

しかし、従来のスイッチボックス 1 1 0、1 2 0 を縦列接続すると、ノード a 1、a 2 は、交流的に接地されたインピーダンス回路 z 1、z 2 が並列接続された状態（図 5 の等価回路を参照）となるので、インピーダンス回路 z 1、z 2 のインピーダンス値が同値である場合には、ノード a 1、a 2 に接続されるインピーダンス値が本来の  $1/2$  まで低減していた。一方、トランジスタ n 1、n 2 のコレクタ電流は、周辺定数に応じて予め決定されているので、上記のようにインピーダンス値が  $1/2$  に低減すると、ノード a 1、a 2 の電圧降下量（すなわちパルス信号振幅）も  $1/2$  となっていた。同様の理由から、スイッチボックスが n 台縦列接続された場合には、パルス信号の振幅が  $1/n$  となり、上述したように、最悪の場合には送受信信号を検出できなくなるおそれがあった。

#### 【0010】

本発明は、上記の問題点に鑑み、複数段の縦列接続時でも送受信信号が減衰しない切換装置及び衛星用アンテナ切換装置を提供することを目的とする。

#### 【0011】

##### 【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明に係る切換装置及び衛星用アンテナ切換装置は、第 1 装置（コンバータ）が着脱される x 個の第 1 ポート（コンバータポート）と、インピーダンス回路を介して第 1 ポートに接続されており、第 1 装置との間で信号授受を行う第 2 装置（レシーバ）が着脱され、第 2 装置から直流電圧が印加される y 個の第 2 ポート（レシーバポート）と、結合コンデンサを介して第 1 ポートに接続されており、他の切換装置の第 1 ポートが着脱される x 個の第 3 ポート（カスケードポート）と、第 2 装置からの命令信号に応じて前記インピーダンス回路に流れる電流値を変化させることで、第 2 ポートに印加される直流電圧に前記命令信号を重畳して第 1 ポートに送出する信号重畳回路と、を有して成り、第 1、第 2 装置間における x 対 y の接続切換制御を行う切換装置及び衛

星用アンテナ切換装置であって、前記インピーダンス回路は、第3ポートの接続状態に応じたインピーダンス値を示す構成としている。このような構成とすることにより、複数段の縦列接続時でも送受信信号が減衰しない切換装置及び衛星用アンテナ切換装置を提供することが可能となる。

#### 【0012】

なお、上記構成から成る衛星用アンテナ切換装置において、前記インピーダンス回路は、前記カスケードポートの電圧印加状態に応じたインピーダンス値を示す構成にするとよい。このような構成とすることにより、衛星用アンテナ切換装置が何段縦列接続されていても、最末端に位置する衛星用アンテナ切換装置のインピーダンス回路にのみ所望のインピーダンス値を持たせ、その他の衛星用アンテナ切換装置のインピーダンス回路を全て電氣的に切り離すことができるようになる。従って、複数段の縦列接続時でも送受信信号が減衰しない衛星用アンテナ切換装置を提供することが可能となる。

#### 【0013】

また、上記構成から成る衛星用アンテナ切換装置において、前記インピーダンス回路は、抵抗に前記カスケードポートの電圧印加状態に応じて開閉するスイッチ回路を直列接続して成る抵抗回路と、インダクタと、コンデンサと、を並列接続して成る並列共振回路である構成にするとよい。上記構成から成るインピーダンス回路であれば、スイッチ回路がオン状態であるときのインピーダンス値を前記命令信号のパルス周波数に対してのみ所望値とし、その他の周波数成分に対しては小さく抑えることができるので、前記命令信号に重畳するノイズの除去や、コンバータに供給される直流電圧の減衰防止を図る上で好都合である。

#### 【0014】

##### 【発明の実施の形態】

図1は本発明に係るスイッチボックスの一設置例を示す図である。本図(a)に示すスイッチボックス11は、衛星用アンテナ(図示せず)で得られた受信信号に所定の変換処理を施すLNB31a~31cが着脱されるLNBポートLP1a~LP1cと、LNB31a~31cとの間で信号授受を行うレシーバ21a~21dが着脱され、該レシーバ21a~21dから直流電圧が印加されるレ



シーバポート RP1a～RP1d と、を有して成り、最大4台のレシーバで最大3台の LNB を共有できるように、両者間の接続切換制御を行う構成である。

#### 【0015】

また、スイッチボックス11は、同一構成から成るスイッチボックス12の LNB ポート LP2a～LP2c が着脱されるカスケードポート CP1a～CP1c を有して成り、本図 (b) に示すようにスイッチボックス12を縦列接続することで、LNB31a～31c を共有するレシーバの個数を適宜追加することが可能な構成である。

#### 【0016】

スイッチボックス11、12と LNB31a～31c は、いずれもマイコン制御されており、レシーバ21a～21d、22a～22d から送信された命令信号 (パルス信号) に応じて様々な動作を行う。例えば、スイッチボックス11、12は、レシーバ21a～21d、22a～22d が所望の LNB31a～31c から情報を得ることができるように、両装置間の接続切換制御を行う。また、スイッチボックス11、12は、レシーバ・LNB間の信号伝達経路となっており、両者間の双方向通信では、レシーバ21a～21d、22a～22d から LNB31a～31c に命令信号が伝達され、LNB31a～31c からレシーバ21a～21d、22a～22d に受信信号が伝達される。

#### 【0017】

図2はスイッチボックス11、12の要部構成 (信号送受信部) を示す回路図である。なお、本図では説明を簡単とするために、スイッチボックス11には LNB31 とレシーバ21 のみが接続され、スイッチボックス12にはレシーバ22 のみが接続された状態を示している。

#### 【0018】

本図に示すように、レシーバポート RP1、RP2 は、信号検出用のインピーダンス回路 Z1、Z2 を介して LNB ポート LP1、LP2 に接続されており、レシーバ21、22 から印加される直流電圧は、該経路を経由して LNB ポート LP1、LP2 に伝達される。また、レシーバポート RP1、RP2 は、マイコン M1、M2 の入力端子にも接続されており、レシーバ21、22 から入力され

た命令信号は、該経路を介してマイコンM1、M2に伝達される。なお、カスケードポートCP1、CP2は、結合コンデンサC1、C2を介して、LNBポートLP1、LP2に接続されている。

#### 【0019】

インピーダンス回路Z1、Z2とLNBポートLP1、LP2との接続ノードA1、A2は、npn型バイポーラトランジスタN1、N2のコレクタに接続されている。トランジスタN1、N2のエミッタは、抵抗R1、R2を介して接地されている。また、トランジスタN1、N2のベースは、マイコンM1、M2の出力端子に接続されている。このように、マイコンM1、M2単体にはレシーバ21、22から印加される直流電圧に前記命令信号を重畳する機能がないため、その重畳手段としてトランジスタN1、N2が設けられている。

#### 【0020】

ここで、本発明に係るスイッチボックス11、12では、インピーダンス回路Z1、Z2を固有抵抗素子ではなく、抵抗R1z、R2zにpnp型バイポーラトランジスタP1z、P2zを直列して成る抵抗回路と、インダクタL1z、L2zと、コンデンサC1z、C2zと、を並列接続して成る並列共振回路としている。なお、トランジスタP1zのベースは、カスケードポートCP1と接地ラインとの間に直列接続された抵抗R1a、R1bの接続ノードB1に接続されており、トランジスタP2zのベースは、カスケードポートCP2と接地ラインとの間に直列接続された抵抗R2a、R2bの接続ノードB2に接続されている。

#### 【0021】

従って、スイッチボックス11にスイッチボックス12が縦列接続されておらず、カスケードポートCP1に直流電圧が印加されていない場合には、ノードB1の電位がローレベルとなるので、トランジスタP1zはオン状態となり、抵抗R1zは並列共振回路に組み込まれる。一方、スイッチボックス11にスイッチボックス12が縦列接続されており、LNBポートLP2からカスケードポートCP1に直流電圧が印加されている場合には、ノードB1の電位がハイレベルとなるので、トランジスタP1zはオフ状態となり、抵抗R1zは並列共振回路から切り離される。なお、スイッチボックス11、12が縦列接続されているか否

かに関わらず、最末端のカスケードポート CP2 には直流電圧が印加されないの  
で、ノード B2 の電位は常にローレベルとなる。よって、トランジスタ P1z は  
常にオン状態となり、抵抗 R2z は常に並列共振回路に組み込まれる。

#### 【0022】

また、上記構成から成るインピーダンス回路 Z1、Z2 において、トランジスタ P1z、P2z がオン状態（抵抗 R1z、R2z が並列共振回路に組み込まれた状態）であるときの共振周波数は、LNB31 に送出すべき命令信号のパルス周波数に設定されており、共振時のインピーダンス値は、抵抗 R1z、R2z の抵抗値によって決定されている。一方、トランジスタ P1z、P2z がオフ状態（抵抗 R1z、R2z が並列共振回路から切り離された状態）であるときには、前記命令信号に対するインピーダンス値が無限大となるように設定されている。

#### 【0023】

例えば、前記命令信号のパルス周波数が 22 [kHz] である場合には、前記抵抗回路の抵抗値（抵抗 R1z、R2z の抵抗値とトランジスタ P1z、P2z のオン抵抗値を各々合計した値）を 15 [ $\Omega$ ]、インダクタ L1z、L2z の自己インダクタンス値を 820 [ $\mu$ H] とし、コンデンサ C1z、C2z の静電容量値を 0.068 [ $\mu$ F] にするとよい。

#### 【0024】

このような構成とすることにより、スイッチボックスが何段縦列接続されていても、最末端に位置するスイッチボックスのインピーダンス回路（本図ではスイッチボックス 12 のインピーダンス回路 Z2）にのみ所望のインピーダンス値を持たせ、その他のスイッチボックスのインピーダンス回路（本図ではスイッチボックス 11 のインピーダンス回路 Z1）を全て電氣的に切り離すことが可能となる（図 3 の等価回路を参照）。従って、複数段の縦列接続時でも、レシーバと LNB との間でやり取りされる送受信信号の減衰が生じにくくなるので、良好な通信を行うことが可能となる。

#### 【0025】

また、上記構成から成るインピーダンス回路 Z1、Z2 において、トランジスタ P1z、P2z がオン状態であるときのインピーダンス値は、前記命令信号の

パルス周波数に対してのみ所望値となり、その他の周波数成分に対しては小さくなる。特に、直流成分に対しては、トランジスタ P1z、P2z のオン／オフ状態に依ることなく、常にインダクタ L1z、L2z が有する微少抵抗値となる。従って、前記命令信号に重畳するノイズの除去や、LNB31 に供給される直流電圧の減衰防止を図る上で好都合である。

#### 【0026】

以下では、上記構成から成るスイッチボックス 11、12 が縦列接続されている場合（すなわち、トランジスタ P1z がオフ状態、トランジスタ P2z がオン状態である場合）の具体的な動作について詳細に説明する。

#### 【0027】

まず、レシーバ 21 から LNB31 に命令信号を送る場合について説明する。この場合、マイコン M1 は、レシーバ 21 から入力される命令信号に応じてトランジスタ N1 のオン／オフ制御を行い、インピーダンス回路 Z2 に流れる電流値を変化させる。該制御によってノード A2 の電位は前記命令信号に応じてパルス状に変動するので、LNBポート LP2 にはレシーバ 22 から印加された直流電圧に前記命令信号が重畳されて送出されることになる。LNBポート LP2 の出力電圧は、スイッチボックス 11 のカスケードポート CP1 に入力され、該入力電圧の交流成分のみが結合コンデンサ C1 を介してノード A1 に伝えられる。従って、LNBポート LP1 にはレシーバ 21 から印加された直流電圧に前記命令信号が重畳されて送出されるので、LNB31 には電源供給と併せて前記命令信号が伝達されることになる。

#### 【0028】

次に、レシーバ 22 から LNB31 に命令信号を送る場合について説明する。この場合には、マイコン M2 は、レシーバ 22 から入力される命令信号に応じてトランジスタ N2 のオン／オフ制御を行い、インピーダンス回路 Z2 に流れる電流値を変化させる。該制御によってノード A2 の電位は前記命令信号に応じてパルス状に変動するので、LNBポート LP2 にはレシーバ 22 から印加された直流電圧に前記命令信号が重畳されて送出されることになる。LNBポート LP2 の出力電圧は、スイッチボックス 11 のカスケードポート CP1 に入力され、該

入力電圧の交流成分のみが結合コンデンサ C 1 経由でノード A 1 に伝えられる。従って、LNBポート LP 1 にはレシーバ 2 1 から印加された直流電圧に前記命令信号が重畳されて送出されるので、LNB 3 1 には電源供給と併せて前記命令信号が伝達されることになる。

#### 【0029】

なお、上記の実施形態では、本発明を衛星用アンテナ切換装置に適用した場合を例示して説明を行ったが、本発明の適用対象はこれだけに限定されるものではなく、複数機器間の相互接続切換制御を行う切換装置全般に広く適用することが可能である。

#### 【0030】

##### 【発明の効果】

上記した通り、本発明に係る切換装置及び衛星用アンテナ切換装置であれば、複数段の縦列接続時でも送受信信号が減衰しにくくなるので、良好な通信を行うことが可能となる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るスイッチボックスの一設置例を示す図である。

【図2】 スwitchボックス 1 1、1 2 の要部構成を示す回路図である。

【図3】 スwitchボックス 1 1、1 2 の交流信号に対する等価回路図である。

【図4】 従来のスイッチボックスの要部構成を示す回路図である。

【図5】 従来のスイッチボックスの交流信号に対する等価回路図である。

##### 【符号の説明】

1 1、1 2	スイッチボックス
LP 1、LP 2	LNBポート
RP 1、RP 2	レシーバポート
CP 1、CP 2	カスケードポート
M 1、M 2	マイコン
N 1、N 2	n p n型バイポーラトランジスタ
R 1、R 2	抵抗
C 1、C 2	結合コンデンサ

Z 1、Z 2 インピーダンス回路

R 1 z、R 2 z 抵抗

L 1 z、L 2 z インダクタ

C 1 z、C 2 z コンデンサ

P 1 z、P 2 z p n p 型バイポーラトランジスタ

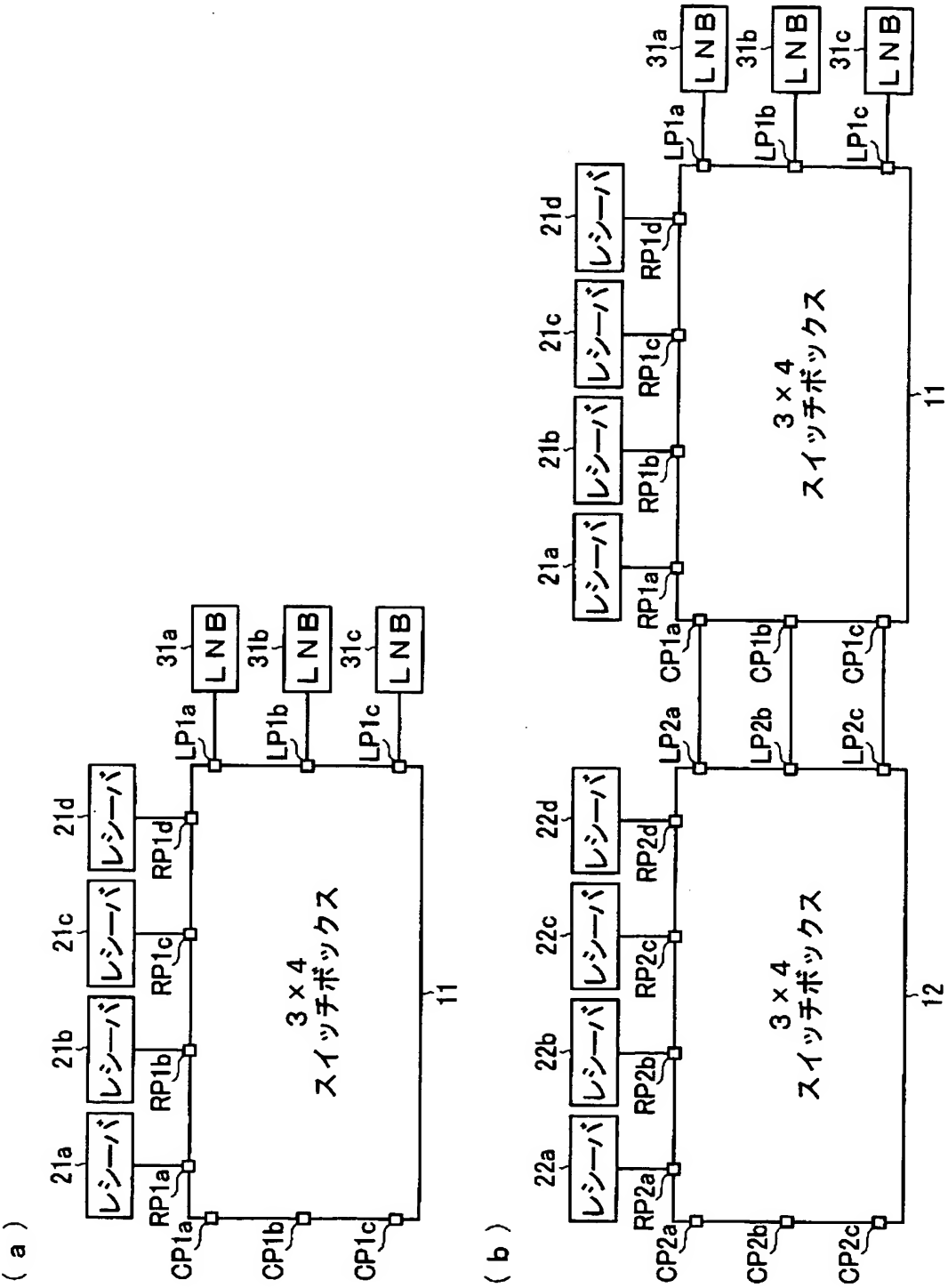
R 1 a、R 1 b、R 2 a、R 2 b 抵抗

2 1、2 2 レシーバ

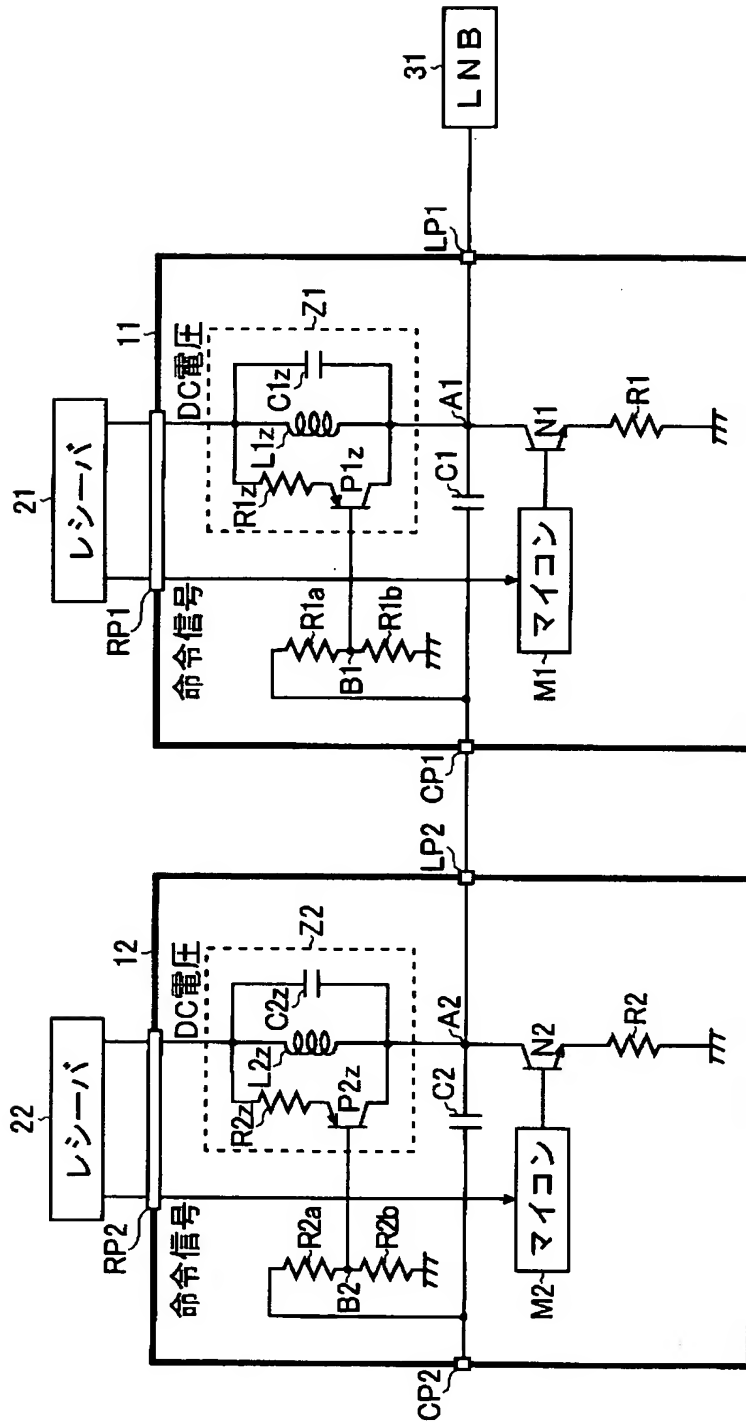
3 1 LNB

【書類名】 図面

【図 1】



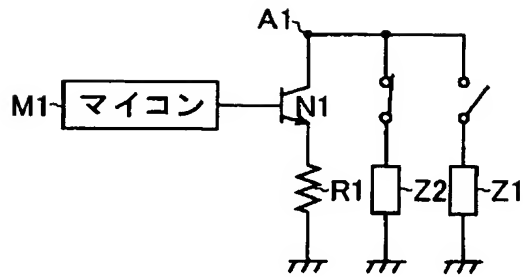
【図 2】



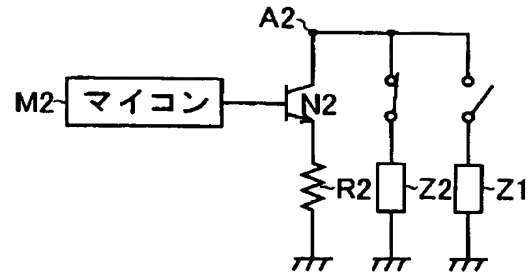


【図 3】

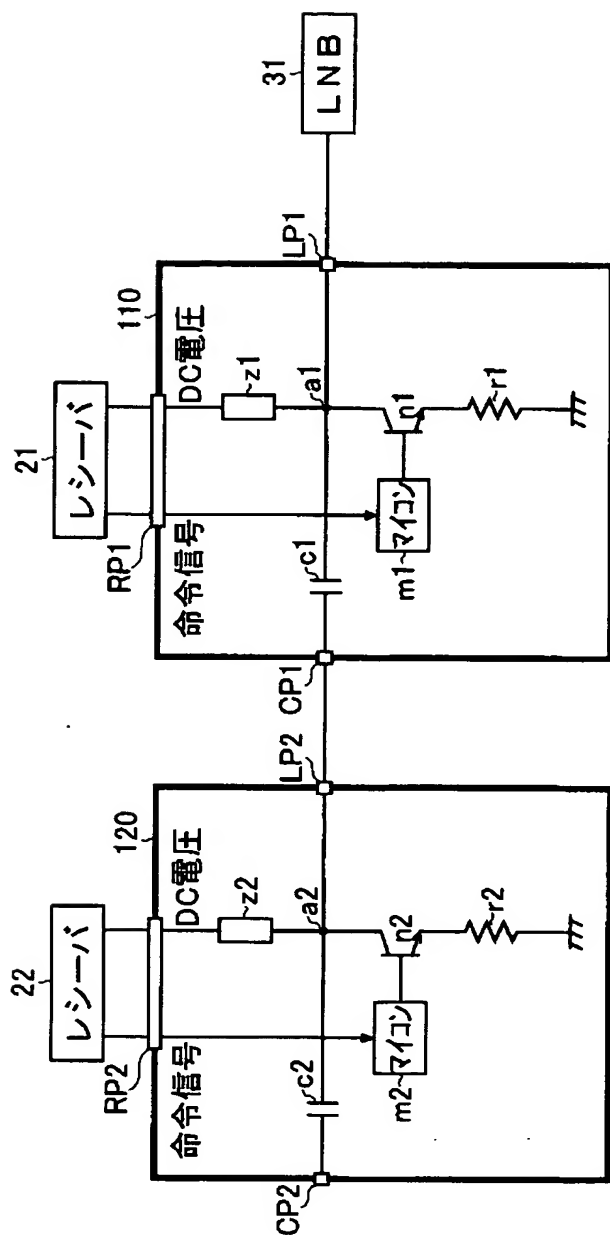
( a )



( b )

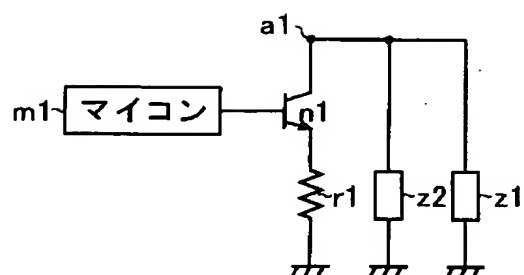


【図 4】

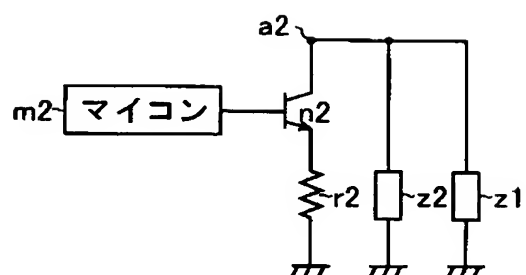


【図 5】

( a )



( b )



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、複数段の縦列接続時でもレシーバ・LNB間でやり取りされる送受信信号が減衰しにくいスイッチボックスを提供することを目的とする。

【解決手段】 本発明に係るスイッチボックス11、12は、LNBポートLP1、LP2と、レシーバポートRP1、RP2と、カスケードポートCP1、CP2と、信号重畳回路(M1、M2、N1、N2、R1、R2)と、を有して成り、LNB31とレシーバ21、22との間における接続切換制御を行う構成であって、インピーダンス回路Z1、Z2は、カスケードポートCP1、CP2の接続状態に応じたインピーダンス値を示す構成としている。

【選択図】 図2

特願 2 0 0 3 - 0 5 0 4 5 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 0 4 9 ]

1. 変更年月日  
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

新規登録

住 所  
氏 名

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号  
シャープ株式会社